BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL :

ÉPREUVE DE TRAVAUX PRATIQUES DE SCIENCES PHYSIQUES SUJET N° CI.21

Ce document comprend :

Les paginations des documents destinés au professeur et au candidat sont distinctes.

CHIMIE I

CONSTITUTION DE L'ÉCHELLE DE COULEURS DE L'EAU DE CHOU ROUGE ET DÉTERMINATION DU *pH* DE QUELQUES SOLUTIONS COMMERCIALES

FICHE DESCRIPTIVE DU SUJET DESTINÉE À L'EXAMINATEUR

SUJET : CONSTITUTION DE L'ÉCHELLE DE COULEURS DE L'EAU DE CHOU ROUGE ET DÉTERMINATION DU *pH* DE QUELQUES SOLUTIONS COMMERCIALES

1 - OBJECTIFS :

Les manipulations proposées permettent de mettre en œuvre et d'évaluer :
Les méthodes et savoir-faire expérimentaux suivants :
- utiliser la verrerie courante de laboratoire ;
- exécuter un protocole expérimental ;
- respecter les consignes de travail et les règles de sécurité ;
- utiliser un pH-mètre.

Le compte rendu d'une étude expérimentale
- rendre compte d'observations.

2 - MANIPULATIONS :

- Matériel utilisé : voir fiche jointe ;
- Déroulement : voir le sujet élève ;
- Remarques et conseils :

  * Le vocabulaire utilisé pour identifier la verrerie de laboratoire est rappelé au candidat soit sous forme d'un document, soit par l'intermédiaire d'étiquettes apposées sur la verrerie.
  * L'importance des règles de sécurité en chimie est rappelée oralement (lunettes, blouse), et l'importance de la remise en état du poste de travail est mentionnée au candidat.
  * L'examinateur pourra prendre, au choix, une solution d'acide fort ou d'acide faible (il est d'ailleurs conseillé de prendre l'un et l'autre dans le cas d'installation de plusieurs postes avec le même TP).
  * Un mode d'emploi simplifié du pH-mètre est fourni au candidat. Il rappelle les règles d'utilisation, la précision de la mesure et les précautions à prendre pour le rangement.
  * Il est important que le candidat prépare rigoureusement son matériel et le dispose sur son plan de travail de manière à perdre le moins de temps possible en manipulations.

3 - ÉVALUATION :

Le professeur qui évalue intervient à la demande du candidat. Il doit cependant suivre le déroulement de l'épreuve pour chaque candidat et intervenir en cas de problème, afin de lui permettre de réaliser la partie expérimentale attendue ; cette intervention est à prendre en compte dans l'évaluation.
Évaluation pendant la séance :
- Utiliser la « grille d'évaluation pendant la séance ».
- Comme pour tout oral, aucune information sur l'évaluation, ni partielle ni globale, ne doit être portée à la connaissance du candidat.
- À l'appel du candidat, effectuer les vérifications décrites sur la grille.
- Pour chaque vérification, entourer, en cas de réussite, une ou plusieurs étoiles suivant le degré de maîtrise de la compétence évaluée (des critères d'évaluation sont proposés sur la grille). Le nombre total d'étoiles défini pour chaque vérification pondère l'importance ou la difficulté des compétences correspondantes.

Pour un appel, l'examinateur évalue une ou plusieurs tâches.
Lorsque l'examinateur est obligé d'intervenir dans le cas d'un montage incorrect ou d'une manipulation erronée, aucune étoile n'est attribuée pour cette tâche.
Évaluation globale chiffrée (grille d'évaluation globale) :
- Convertir l'évaluation réalisée pendant la séance en une note chiffrée : chaque étoile entourée vaut 1 point.

Corriger l'exploitation des résultats expérimentaux : le barème figure sur le document. (Attribuer la note maximale pour chacun des éléments évalués, dès que la réponse du candidat est plausible et conforme aux résultats expérimentaux.)

FICHE DE MATÉRIEL

SUJET : CONSTITUTION DE L'ÉCHELLE DE COULEURS DE L'EAU DE CHOU ROUGE ET DÉTERMINATION DU *pH* DE QUELQUES SOLUTIONS COMMERCIALES

Lorsque le matériel disponible dans l'établissement n'est pas identique à celui proposé dans les sujets, les examinateurs ont la faculté d'adapter ces propositions à la condition expresse que cela n'entraîne pas une modification du sujet et par conséquent du travail demandé aux candidats.
Sauf consignes particulières, l'eau distillée mentionnée dans le sujet peut être indifféremment de l'eau distillée, permutée ou déminéralisée.

PAR POSTE CANDIDAT : la verrerie est propre et sèche
- un pH-mètre au préalable étalonné par le professeur (+ fiche mode d'emploi avec indication de la précision) ;
- un becher de 100 mL étiqueté « Stockage de l'électrode » ;
- un becher de 100 mL étroit étiqueté « **vin blanc** », contenant un barreau aimanté ;
- un becher de 100 mL étroit étiqueté « **eau de Volvic** », contenant un barreau aimanté ;
- un becher de 100 mL étroit étiqueté « **solution de déboucheur** », contenant un barreau aimanté ;
- 50 mL environ d'acide chlorhydrique 0,1 mol/L dans un becher étiqueté «Solution à ***pH* ≃ 1** »
- 50 mL environ d'une solution 0,1 mol/L d'hydroxyde de sodium dans un becher étiqueté «Solution à **pH ≃ 13** »
- 50 mL environ d'une solution tampon 4 dans un becher étiqueté « Solution tampon ***pH*=4** » ;
- 50 mL environ d'une solution tampon 7 dans un becher étiqueté « Solution tampon ***pH*=7** » ;
- 50 mL environ d'une solution tampon 10 dans un becher étiqueté « Solution tampon ***pH*=10** » ;
- flacon compte goutte étiqueté «eau de chou rouge »
- un support avec 5 tubes à essai étiquetés respectivement $pH \simeq 1$; $pH = 4$; $pH = 7$; $pH = 10$ et $pH \simeq 13$;
- un support avec 3 tubes à essai étiquetés « **vin blanc** », « **eau de Volvic** » et « **solution de déboucheur** »;
- 8 bouchons pour tube à essai ;
- un récipient étiqueté « Récupération des produits usagés » ;
- papier filtre ;
- deux pissettes d'eau distillée ;
- des lunettes de protection ;
- des gants de protection ;
- étiquettes autocollantes ;
- une feuille **A4** blanche ;
- une bouteille d'eau de Volvic ;
- une mignonnette de vin blanc ;
- un flacon de solution de déboucheur « Destop » dilué 5 fois et préparée à l'avance selon le protocole ci-dessous.

POSTE PROFESSEUR :
- un appareil de chaque sorte en secours ; blouse en coton ;
- matériel de première urgence.

PROTOCOLE DES PRÉPARATIONS PARTICULIÈRES À FAIRE PAR L'EXAMINATEUR AVANT LA SÉANCE :
L'expérience est réalisée avec du chou rouge.

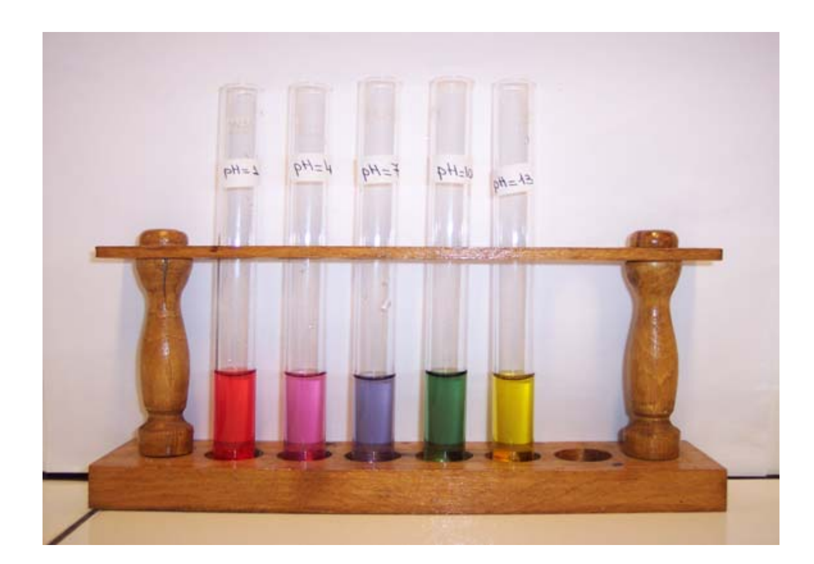
Préparation de l'eau de chou rouge par infusion :
- avec une paire de ciseaux, découper la feuille de chou rouge au-dessus d'un becher de 250mL ;
- couvrir avec de l'eau du robinet ;
- chauffer très doucement pendant environ 10 minutes sur une plaque chauffante en évitant de porter à ébullition ;
- laisser refroidir, puis filtrer la solution ;
- transvaser la solution obtenue dans un flacon compte gouttes étiqueté «eau de chou rouge» ;
- conserver la solution au réfrigérateur.

Préparation de la solution diluée de « Destop » :
- remplir environ à moitié une fiole jaugée de 100 mL avec de l'eau distillée ;
- prélever 20,0 mL de déboucheur liquide concentré à l'aide d'une pipette jaugée munie du dispositif d'aspiration, les verser dans la fiole, agiter ;
- compléter avec l'eau distillée et ajuster au trait de jauge ;
- transvaser la solution obtenue dans un flacon étiqueté « solution déboucheur ».

ECHELLE DE COULEURS DE l'EAU DE CHOU ROUGE pour les *pH* de 1, 4,7,10 13

R=212
V=40
B = 43

R=201
V=87
B = 149

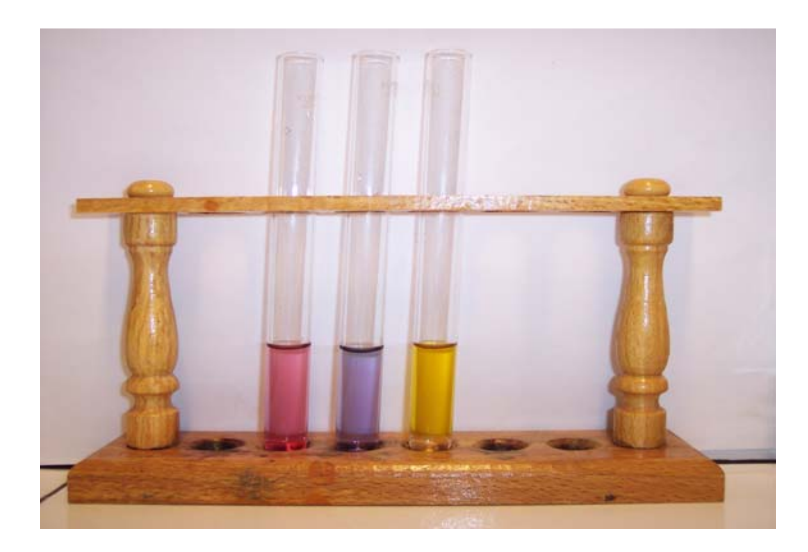


R=113
V=97
B = 145

R=61
V=93
B = 62

R=193
V=158
B =8

COULEURS PRISES PAR LES TROIS SOLUTIONS TESTÉES
(vin blanc ; eau de Volvic et solution de déboucheur)



BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

ÉPREUVE DE TRAVAUX PRATIQUES DE SCIENCES PHYSIQUES
GRILLE D'ÉVALUATION PENDANT LA SÉANCE

SUJET : CONSTITUTION DE L'ÉCHELLE DE COULEURS DE L'EAU DE CHOU ROUGE ET DÉTERMINATION DU *pH* DE QUELQUES SOLUTIONS COMMERCIALES

NOM et Prénom du CANDIDAT : **N° :**

Date et heure évaluation : **N° poste de travail :**

Appels	Vérifications des tâches	Évaluations
	Sécurité : *- port des lunettes de protection et de la blouse durant toutes les étapes expérimentales*	*
Appel n°1	**Préparation des tubes à essais :** *- Versement d'environ 2 cm³*	*
	Préparation de l'échelle de couleurs : *- ajout de 10 gouttes d'eau de chou rouge* *- agitation légère pour homogénéisation de la couleur,*	* *
Appel n°2	*- vérification des couleurs* **Préparation des tubes à essais :** *- Versement d'environ 2 cm³* *- Respect du protocole*	* * * *
Appel n°3	*- vérification des couleurs* **Mesure du pH des solutions :** *- rinçage et séchage de l'électrode,* *- immersion correcte de l'électrode,* *- le barreau ne touche pas l'électrode,* *- attente et stabilisation de la valeur du pH.*	* * * * * *
Appel n°5	**Remise en état du poste de travail :** *- rinçage et rangement de l'électrode,* *- rinçage des bechers.*	* *

Pour un appel, l'examinateur évalue une ou plusieurs tâches. Lorsque l'examinateur est obligé d'intervenir dans le cas d'un montage incorrect ou d'une manipulation erronée, aucune étoile n'est attribuée pour cette tâche.

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

ÉPREUVE DE TRAVAUX PRATIQUES DE SCIENCES PHYSIQUES
GRILLE D'ÉVALUATION GLOBALE

SUJET : CONSTITUTION DE L'ECHELLE DE COULEURS DE L'EAU DE CHOU ROUGE ET DÉTERMINATION DU *pH* DE QUELQUES SOLUTIONS COMMERCIALES

NOM et Prénom du CANDIDAT : **N° :**

Date et heure évaluation : **N° poste de travail :**

	Barème	Note
Évaluation pendant la séance (Chaque étoile vaut 1 point)	**16**	
Exploitation des résultats expérimentaux		
Détermination du pH à partir de l'échelle de couleurs de l'eau de chou rouge.	**1,5**	
Mesure du pH des solutions à l'aide du pH-mètre.	**1,5**	
Conclusion cohérente par rapport aux valeurs de pH.	**0,5**	
Choix de la bonne réponse.	**0,5**	
NOM et SIGNATURE DES EXAMINATEURS	**NOTE SUR 20**	

Pour l'appel, l'examinateur évalue une ou plusieurs tâches.
Lorsque l'examinateur est obligé d'intervenir dans le cas d'un montage incorrect ou d'une manipulation erronée, aucune étoile n'est attribuée pour cette tâche.

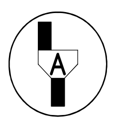
BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL
ÉPREUVE DE TRAVAUX PRATIQUES DE SCIENCES PHYSIQUES

SUJET DESTINÉ AU CANDIDAT :

CONSTITUTION DE L'ECHELLE DE COULEURS DE L'EAU DE CHOU ROUGE ET DÉTERMINATION DU *pH* DE QUELQUES SOLUTIONS COMMERCIALES

NOM et Prénom du CANDIDAT :	**N° :**
Date et heure évaluation :	**N° poste de travail :**

L'examinateur intervient à la demande du candidat ou quand il le juge utile.



Dans la suite du document, ce symbole signifie " Appeler l'examinateur ".

BUT DES MANIPULATIONS :

Une eau de chou rouge peut être utilisée comme un indicateur coloré naturel présentant plusieurs zones de virage.
Dans un premier temps, le TP consiste à fabriquer une échelle de couleurs de l'eau de chou rouge en fonction du pH. Pour ce faire, on dispose de cinq bechers contenant des solutions de pH connu.
Dans un deuxième temps, cette échelle de couleurs sera utilisée pour déterminer le pH de trois solutions incolores.

TRAVAIL À RÉALISER :

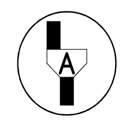
- Mettre la blouse et les lunettes de protection.

1 – PRÉPARATION DES SOLUTIONS

- **Prendre** le support avec les 5 tubes à essai étiquetés « **pH ≃ 1** » ; « **pH = 4** » ; « **pH = 7** » ; « **pH = 10** » et « **pH ≃ 13** ».
- **Verser**, dans le tube à essai étiqueté « **pH ≃ 1** » environ 2 cm^3 de la solution du bécher étiqueté « **solution pH ≃ 1** ».

Renouveler cette manipulation pour les quatre autres solutions de pH : 4 ; 7 ; 10 et 13.

2 - FABRICATION DE L'ÉCHELLE DE COULEURS DE L'EAU DE CHOU ROUGE



Appel n° 1
Réaliser devant l'examinateur la manipulation suivante :

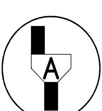
- **Ajouter** dans chacun des tubes à essai préparés précédemment, dix gouttes d'eau de chou rouge.
- **Mettre** un bouchon sur chaque tube.
- **Agiter** légèrement chaque tube à essai pour obtenir une couleur homogène.

On a constitué ainsi une échelle de couleurs de l'eau de chou rouge. On l'utilisera pour la détermination du pH d'une solution inconnue. Ne pas la jeter.
Pour faciliter la vision des couleurs, placer une feuille blanche derrière les tubes à essais.

Noter dans le tableau ci-dessous les différentes couleurs obtenues.

pH	**1**	**4**	**7**	**10**	**13**
Solution					
Couleur	………………..	……………….	……………….	……………….	……………….

3 - DÉTERMINATION DU pH DE SOLUTIONS EN UTILISANT L'ÉCHELLE DE COULEURS.



Appel n° 2
Faire vérifier les couleurs des différentes solutions.
Réaliser devant l'examinateur la première partie de la manipulation suivante :

On dispose de trois solutions commerciales (vin blanc, eau de Volvic et une solution de déboucheur).

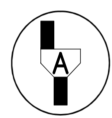
Prendre le support avec les 3 tubes à essai étiqueté « vin blanc », « eau de Volvic », « solution de déboucheur »

- **Verser**, dans le tube à essai étiqueté « **vin blanc**», environ 2 cm^3 de la solution du bécher étiqueté « **vin blanc** ».

- **Renouveler** cette manipulation pour les deux autres solutions : « eau de Volvic », « déboucheur ».
- **Ajouter** dix gouttes d'eau de chou rouge dans chaque tube à essai.
- **Mettre** un bouchon sur chaque tube.
- **Agiter** légèrement chaque tube à essai pour obtenir une couleur homogène.
- **Noter** dans le tableau ci-dessous la couleur, puis le pH de chaque solution en utilisant l'échelle des couleurs

Solution	Vin blanc	Eau de Volvic	Solution de déboucheur
Couleur	…………………	………………	………………
pH	………………..	………………	………………

4 - MESURE DU pH DES SOLUTIONS À L'AIDE DU pH- *MÈTRE*



Appel n° 3
Faire vérifier les couleurs des 3 solutions précédentes.
Devant l'examinateur effectuer la manipulation suivante.

- **Verser** environ 50 mL de **vin blanc** dans un becher de 100 mL étiqueté « **vin blanc** ».
- A l'aide de la pissette, rincer l'électrode du pH-mètre au dessus du becher « **récupération des produits usagés** ».
- **Essuyer** délicatement l'électrode avec du papier filtre.
- **Placer** correctement l'électrode dans le becher étiqueté « **vin blanc** » et **s'assurer** que celle-ci ne puisse pas être détériorée par le barreau aimanté.
- **Agiter** délicatement la solution à l'aide d'un agitateur magnétique.
- Après stabilisation de la mesure, **lire** la valeur affichée du *pH* et la **reporter** dans le tableau ci-dessous.

En suivant le protocole ci-dessus, mesurer le *pH* des deux autres solutions.

Solution	Vin blanc	Eau de Volvic	Solution de déboucheur
pH	…………………..	………………….	………………….

5 - CONCLUSION :

- **Comparer les valeurs du *pH* mesurées avec le pH-mètre et celles déterminées à l'aide de l'échelle de couleurs de l'eau de chou rouge**.

....

....

Cochez la bonne case :

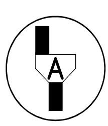
- L'eau de chou rouge est un indicateur coloré qui possède une seule zone de virage : ☐
- L'eau de chou rouge est un indicateur coloré qui possède plusieurs zones de virage : ☐

6 - RANGEMENT DU POSTE DE TRAVAIL :

* Rincer l'électrode du pH-mètre et la placer dans le becher étiqueté « stockage de l'électrode ».

* Vider puis laver les trois bechers et les tubes à essai avec l'eau du robinet, puis les rincer à l'eau distillée.

* Nettoyer le plan de travail.



Appel n° 5
Faire vérifier la remise en état du poste de travail et remettre ce document à l'examinateur.